



日 本 国 特 許  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2003年 1月20日

出 願 番 号

Application Number:

特願2003-010501

[ST.10/C]:

[JP2003-010501]

出 願 人

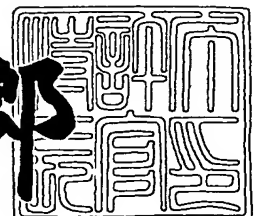
Applicant(s):

三菱電機株式会社

2003年 2月14日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3007118

【書類名】 特許願

【整理番号】 543438JP01

【提出日】 平成15年 1月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02D 41/22

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社  
社内

【氏名】 渡部 晋治

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100057874

【弁理士】

【氏名又は名称】 曾我 道照

【選任した代理人】

【識別番号】 100110423

【弁理士】

【氏名又は名称】 曾我 道治

【選任した代理人】

【識別番号】 100084010

【弁理士】

【氏名又は名称】 古川 秀利

【選任した代理人】

【識別番号】 100094695

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 憲七

【選任した代理人】

【識別番号】 100111648

【弁理士】

【氏名又は名称】 梶並 順

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 000181

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スロットルバルブ制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンへの吸入空気量を調節するスロットルバルブと、  
前記スロットルバルブの開度を検出するスロットル開度センサと、  
前記スロットルバルブを駆動するモータと、  
前記スロットルバルブを全閉方向に付勢するリターンスプリングを有するスロ  
ットルアクチュエータと、

前記スロットル開度センサによって検出された前記スロットルバルブの開度位  
置に基づいて、前記モータを駆動させて前記スロットルバルブの開度位置を制御  
するスロットルバルブ制御手段と

を備え、

前記スロットルバルブ制御手段は、前記スロットルバルブ開度位置が所定開度  
位置以上になるように前記モータを駆動した後に、前記モータへの電源供給を遮  
断し、遮断時からの予め設定された所定時間経過後の前記スロットル開度センサ  
の出力値が予め設定された所定値以上である場合は、前記リターンスプリングの  
折損故障と判定することを特徴とするスロットルバルブ制御装置。

【請求項2】 前記スロットルバルブ制御手段は、エンジンキースイッチを  
オフする時に、前記リターンスプリングの折損故障判定を行うことを特徴とする  
請求項1に記載のスロットルバルブ制御装置。

【請求項3】 前記スロットルバルブ制御手段は、前記リターンスプリング  
の折損故障判定時に、故障であると判定した場合は、リターンスプリング折損故  
障フラグをセットして記憶することを特徴とする請求項1または2に記載のスロ  
ットルバルブ制御装置。

【請求項4】 前記スロットルバルブ制御手段は、前記エンジンキースイッ  
チをオンする時に、前記リターンスプリング折損故障フラグがセットされている  
場合は、エンジン出力制限を行うことを特徴とする請求項3に記載のスロットル  
バルブ制御装置。

【請求項5】 前記スロットルバルブ制御手段は、エンジンキースイッチを

オンする時に、前記リターンスプリング折損故障フラグがセットされていて、かつ、前記DCモータの駆動が不可能である場合に、前記スロットル開度センサ出力値に応じてエンジンの出力制限を可変設定することを特徴とする請求項3または4に記載のスロットルバルブ制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はスロットルバルブ制御装置に関し、特に、自動車用エンジンの吸気管内に配設されたスロットルバルブの開度量を検出し、スロットルアクチュエータにより所望の開度位置にフィードバック制御するスロットルバルブ制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来のスロットルアクチュエータのリターンスプリング異常を検出するための内燃機関のスロットル異常検出装置においては、スロットル制御手段でアクセルペダルの踏み込み量に応じてDCモータが駆動されスロットルバルブの開度が制御され、トルク検出手段でDCモータが発生する実際のトルクが検出されて、そのトルクの所定時間毎の変動量が変動量検出手段により検出され、そのトルク変動量が所定値以下となるときには、スロットルバルブのリターンスプリングの折損であると判定している（例えば、特許文献1参照。）。

【0003】

【特許文献1】

特開平8-270487号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

一般に、スロットルバルブのリターンエネルギー源としてリターンスプリングとDCモータを有する電子スロットルシステムにおいて、スロットルバルブのリターンスプリングの折損でスロットルバルブ駆動系のフリクショントルクが大きく変化（増大）した場合は、運転者のアクセルペダル操作に応じたスロットルバ

ルブ動作の追従性が悪化し、運転者の意図に反したエンジン駆動力が発生し非常に危険である。

【0005】

また、スロットルバルブのリターンスプリングの折損でスロットルバルブ駆動系のフリクショントルクが大きく変化しない場合は、運転者のアクセルペダル操作に応じたスロットルバルブ動作の追従性は確保される反面、運転者がアクセル全開踏み込み状態でDCモータ端子断線などDCモータ駆動の電気系に異常が発生した場合、アクセルペダルを全閉に戻してもスロットルバルブを戻すエネルギーがないため、スロットルバルブは全開位置に滞留し運転者の意図に反したエンジン駆動力が発生し非常に危険である。

【0006】

上述の従来のスロットル異常検出装置では、DCモータが発生するトルクを検出し、そのトルクの所定時間毎の変動量を所定値と比較しスロットルバルブの異常判定をするようにしているが、スロットルアクチュエータのスロットル軸トルク特性の個体差、温度変化（永久磁石の減磁）によるDCモータトルク定数の変化や減速ギヤ部の潤滑剤の粘性抵抗の変化、バルブとボア間の一過性の異物噛み込みやスラッジ付着量の経時変化などエンジン運転時のスロットルバルブ軸トルク自体の変動が大きく、トルク変動量で判定する場合、誤判定となり易く、誤判定を避ける目的で判定値を大きく設定すると検出精度が悪化するなどの問題点があった。

【0007】

この発明は、かかる問題点を解決するためになされたものであり、スロットルバルブのリターンスプリングの折損故障の誤判定を防止して、リターンスプリングの折損を精度よく検出することが可能なスロットルバルブ制御装置を得ることを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】

この発明は、エンジンへの吸入空気量を調節するスロットルバルブと、前記スロットルバルブの開度を検出するスロットル開度センサと、前記スロットルバル

ブを駆動するモータと、前記スロットルバルブを全閉方向に付勢するリターンスプリングを有するスロットルアクチュエータと、前記スロットル開度センサによって検出された前記スロットルバルブの開度位置に基づいて、前記モータを駆動させて前記スロットルバルブの開度位置を制御するスロットルバルブ制御手段とを備え、前記スロットルバルブ制御手段は、前記スロットルバルブ開度位置が所定開度位置以上になるように前記モータを駆動した後に、前記モータへの電源供給を遮断し、遮断時からの予め設定された所定時間経過後の前記スロットル開度センサの出力値が予め設定された所定値以上である場合は、前記リターンスプリングの折損故障と判定するスロットルバルブ制御装置である。

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の一実施の形態を図について説明する。図1は本発明の一実施の形態によるエンジンの吸入空気量を制御するスロットルバルブ制御装置の構成を示した概略構成図である。図1に示すように、アクセル開度センサ（APS）1にECU2が接続され、ECU2にスロットルアクチュエータ3が接続されている。アクセル開度センサ1は、アクセルペダルの位置をアクセル開度として検出するものである。また、ECU2は、エンジンの吸入空気量制御を行うスロットル制御手段（図示せず）を含む各種エンジン制御を行うECU（Electronic Control Unit：電子制御ユニット）であり、図1に示すように、マイコン5、DCモータ駆動回路7などを有する。マイコン5には、アクセル開度センサ1からのアクセル開度信号をA/D変換するためのA/D変換器6が設けられており、A/D変換されたアクセル開度信号をアクセル開度電圧値として読み込み、少なくともエンジン回転速度信号（図示せず）を入力し、それらの値に基づいて、後述するスロットルバルブ34の目標スロットル開度位置を演算するとともに、後述するスロットル開度センサ（TPS）4から入力したスロットル開度位置信号を前記目標スロットル開度位置に一致させるようにスロットル開度位置のフィードバック（F/B）制御（例えばPID制御）演算により制御信号（例えばPWM駆動時のDUTY信号）をDCモータ駆動回路7に出力して、それによりDCモータ31に所望の電流を流して駆動させ、スロットルバルブ34の開度位置

を制御する。

【0010】

スロットルアクチュエータ3内には、図1に示すように、エンジンへの吸入空気量を調節するスロットルバルブ34と、スロットルバルブ34の開度を検出するスロットル開度センサ4と、スロットルバルブ34を減速ギヤ32およびスロットルシャフト33を介して駆動するDCモータ31とが設けられている。このような構成のスロットルアクチュエータ3においては、DCモータ31の駆動力が減速ギヤ32を介してスロットルシャフト33に伝達され、それにより、スロットルバルブ34が駆動される。スロットル開度センサ4でスロットルバルブ位置がスロットル開度として検出され、上述したように、当該スロットル開度信号はマイコン5内のA/D変換器6によりA/D変換され、スロットル開度電圧値としてマイコン5に読み込まれる。

【0011】

図2および図3は、前記スロットルアクチュエータ3のスロットルシャフト33に作用する力関係を模式的に示した図である。これらの図において、図1に示した構成と同じものについては同一符号を付して示し、ここでは説明を省略する。なお、これらの図において、35はリターンスプリング、36はオーブナスプリング、37はスロットルバルブ34の全閉ストッパ位置、38はスロットルバルブ34の全開ストッパ位置、39はデフォルト開度ストッパ位置である。

【0012】

図2は、リターンスプリング35が正常状態で前記DCモータ31を非通電状態にした場合のスロットルバルブ34の停止位置を示したものであり、DCモータ31を非通電にするとDCモータ31の発生トルクは0となるため減速ギヤ32を介してスロットルシャフト33にはDCモータ駆動力は作用しない。スロットルシャフト33にはリターンスプリング35の付勢力F1とオーブナスプリング36の付勢力F2が作用するが、オーブナスプリング付勢力F2>リターンスプリング付勢力F1の関係で設定しているため、デフォルト開度ストッパ位置39でスロットルバルブ33は停止する。リターンスプリング付勢力F1と同一方向にDCモータ31を駆動するとオーブナスプリング付勢力F2に対抗してスロ



ットルバルブ34は全閉ストップ位置37まで回動し停止する。一方、リターンスプリング付勢力F1に対抗する方向にDCモータ31を駆動するとスロットルバルブ34は全開ストップ位置38まで回動され停止する。

## 【0013】

図3はリターンスプリング35が折損状態で前記DCモータ31でスロットルバルブ34を全開ストップ位置38まで駆動し、DCモータ31への供給電源を遮断した場合のスロットルバルブ34の停止位置を示したものであり、DCモータ駆動力=0でリターンスプリング35の折損でリターンスプリング付勢力F1=0となり、スロットルシャフト33はフリー状態となるためスロットルバルブ34は全開ストップ位置38で停止する。スロットルバルブ34の位置はスロットルシャフト33に連結されたスロットル開度センサ4の出力値により監視することができる。

## 【0014】

図4はスロットル開度センサ4の出力特性を示したもので、スロットル開度センサ4の出力電圧VTL40はスロットルバルブ34が全閉ストップ位置37で停止した場合のセンサ出力電圧値（例えば0.5V）で、出力電圧VTH42はスロットルバルブ34が全開ストップ位置38で停止した場合のセンサ出力電圧値（例えば4.5V）で、出力電圧VTM41はDCモータ31の非通電時にスロットルバルブ34がデフォルト開度ストップ位置39で停止する場合のセンサ出力電圧値（例えば0.8V）である。

## 【0015】

図5は図示しないエンジンキースイッチ（IG SW）OFF時のスロットルバルブ34の全開位置学習後にDCモータ31への電源供給を遮断（本実施の形態では図示しないモータ電源供給用のリレーをOFF）した場合のスロットル開度センサ4の出力電圧（VTPS）変化を示したタイムチャートである。エンジンキースイッチがOFFすると、マイコン5はタイマー（ $t=t_0$ ）をスタートさせるとともに、DCモータ31を駆動してスロットルバルブ34を全閉ストップ位置37および全開ストップ位置38に押し付け、各ストップ位置でのスロットル開度センサ出力電圧値（VTPS）を読み取り、それぞれ全閉位置電圧VTL、

全開位置電圧  $V_{TH}$  の学習を行う。全開位置電圧  $V_{TH}$  学習完了後 ( $t = t_1$  時点) に DC モータ 31 への電源供給を図示しないリレーにより遮断した場合のスロットル開度センサ出力電圧 ( $V_{TPS}$ ) の変化は、リターンスプリング 35 が正常時の場合、所定時間 (例えば 1.0 sec) 以内にスロットルバルブ 34 はデフォルト開度ストッパ位置 39 に戻されデフォルト開度位置電圧  $V_{TM}$  と一致する。リターンスプリング 35 が折損時の場合、リターンスプリング付勢力  $F_1 = 0$ 、DC モータトルク  $= 0$  のためスロットルバルブ 34 は全開ストッパ位置 38 に滞留したままとなりスロットル開度センサ出力電圧 ( $V_{TPS}$ ) は全開位置電圧  $V_{TH}$  で略一定値を保つ。そこで、DC モータ 31 への電源供給遮断時 ( $t = t_1$  時点) からスロットルバルブ 34 がデフォルト開度位置に戻るのに十分余裕を持った所定時間 (例えば 3.0 sec) 後 ( $t = t_2$  時点) のスロットル開度センサ出力電圧値 ( $V_{TPS}$ ) を読み取り、スロットル開度センサ出力電圧値 ( $V_{TPS}$ ) が所定電圧値  $V_C$  (例えば 4.0 V) 以上の場合はリターンスプリング 35 が折損と判定してリターンスプリング折損フラグをセットし記憶する。

#### 【0016】

図 6 は、ECU 2 による、リターンスプリング 35 の折損故障判定の処理の流れを示した図である。ステップ S60 でエンジンキースイッチ (IG SW) の ON/OFF 判定を行い、エンジンキースイッチが OFF の場合は、ステップ S61 でスロットルバルブ 34 の全開位置電圧学習が完了 (タイマー値  $t > t_1$ 、ここで、 $t_1$  は予め設定された所定値) したかどうかを判定し、学習完了 (タイマー値  $t > t_1$ ) であれば、ステップ S62 で DC モータ 31 への電源供給を遮断 (リレーを OFF) し、ステップ S63 でスロットル開度センサ出力電圧値 ( $V_{TPS}$ ) を読み込み、ステップ S64 に進む。ステップ S64 では DC モータ 31 への電源供給遮断時点 (タイマー値  $t = t_1$ ) からリターンスプリング付勢力  $F_1$  によりスロットルバルブ 34 がデフォルト開度ストッパ位置 39 (デフォルト開度位置電圧  $V_{TM}$  に相当) に戻るのに十分余裕を持った予め設定された所定時間 (例えば 3.0 sec) を経過 (タイマー値  $t > t_2$ ) したかどうかを判定し、所定時間経過 (タイマー値  $t > t_2$ ) の場合はステップ S65 に進み、所定時間経過していない (タイマー値  $t \leq t_2$ ) 場合はステップ S63 に戻りスロ

ットル開度センサ出力電圧値 (VTPS) を読み込む。ステップ S 65 ではスロットル開度センサ出力電圧値 (VTPS) が予め設定された所定電圧値 VC (例えば 4.0 V) より大きいかどうかを判定し、 $VTPS \leq VC$  の場合はそのまま処理を終わり、 $VTPS > VC$  の場合はステップ S 66 に進み、リターンスプリング折損故障と判定してリターンスプリング折損故障フラグをセットし記憶する。

## 【0017】

ステップ S 60 でエンジンキースイッチが ON の場合は、ステップ S 67 で前記記憶されたリターンスプリング折損故障フラグを読み込みフラグがセットされているかどうかを判定し、フラグがセットされていなければリターンスプリングは正常であるので、ステップ S 68 で通常のエンジン出力処理を行い、フラグがセットされていた場合はリターンスプリング 35 の折損故障と判定してステップ S 69 でエンジン出力制限を行い (例えば、リターンスプリング折損故障判定後に DC モータの駆動が不可能な故障モードが発生した場合は、常時 1 / 2 気筒数を燃料カットしてエンジン出力を十分に抑制する等、エンジンの出力制限を可変設定して安全性を確保するとともに、DC モータ駆動が可能な場合は APS 出力電圧を所定係数倍 (例えば 0.5) してスロットルバルブの目標開度値を算出しスロットルバルブ 34 の開度制限を行い)、スロットルアクチュエータ 3 の異常をドライバビリティの悪化により運転者に警告するとともにスロットルアクチュエータ 3 の早期部品交換を促す。

## 【0018】

以上のように、本発明に係わるスロットルバルブ制御装置によれば、ECU 2 は、スロットルアクチュエータ 3 のスロットルバルブ開度位置を所定開度位置以上の全閉ストッパ位置 37 および全開ストッパ位置 38 にするように DC モータ 31 を駆動した後に、それぞれの位置でのスロットル開度センサ出力電圧値 VTPS を読み取り、その値を学習して、学習完了後に DC モータ 31 への電源供給を遮断し、リターンスプリング付勢力 F1 によりスロットルバルブ 34 がデフォルト開度ストッパ位置 39 に戻るのに十分余裕を持った所定時間後のスロットル開度センサ出力電圧値 VTPS が所定値以上の場合に、リターンスプリング 35

の折損故障であると判定するようにしたので、リターンスプリングの折損を確実に検出できる効果がある。

## 【0019】

また、本発明に係わるスロットルバルブ制御装置によれば、ECU2は、エンジン キースイッチOFF時に、前記全閉ストッパ位置37および全開ストッパ位置38におけるスロットル開度センサ出力電圧値VTPSの学習を行ってリターンスプリング折損故障判定を行うようにしたため、エンジン停止時にリターンスプリングの折損を確実に検出することができ、エンジン運転時に運転者の意図に反したエンジン出力を発生することを防止できるので、安全な運転を行うことができるという効果がある。

## 【0020】

また、本発明に係わるスロットルバルブ制御装置によれば、ECU2は、エンジン キースイッチ後のスロットルバルブ全開位置学習時にDCモータ31への電源供給を遮断し、リターンスプリング35の折損故障検出を行ない、故障を検出した場合は、リターンスプリング折損故障フラグをセットし記憶するようにしたため、次にエンジン キースイッチをONにした時に、リターンスプリング35の折損故障を判定することができるなどの効果がある。

## 【0021】

また、本発明に係わるスロットルバルブ制御装置によれば、ECU2は、エンジン キースイッチON時に、上記のリターンスプリング折損故障フラグがセットされている場合は、エンジン出力制限を行うようにしたため、ドライバビリティの悪化により電子スロットルシステムの異常を運転者に認識させ正常な部品への早期交換を促すことができる効果がある。

## 【0022】

また、本発明に係わるスロットルバルブ制御装置によれば、ECU2は、エンジン キースイッチON時に、上記のリターンスプリング折損故障フラグがセットされていて、かつ、DCモータ31の駆動が不可となる故障モードが発生した場合は、スロットル開度センサ出力電圧値に応じてエンジンの出力制限を可変設定するようにしたため、気流などによりスロットルバルブが高開度位置で滞留し

た場合でもエンジン出力を十分に抑制でき安全性が確保できる効果がある。

【0023】

【発明の効果】

この発明に係るスロットルバルブ制御装置は、エンジンへの吸入空気量を調節するスロットルバルブと、前記スロットルバルブの開度を検出するスロットル開度センサと、前記スロットルバルブを駆動するモータと、前記スロットルバルブを全閉方向に付勢するリターンスプリングを有するスロットルアクチュエータと、前記スロットル開度センサによって検出された前記スロットルバルブの開度位置に基づいて、前記モータを駆動させて前記スロットルバルブの開度位置を制御するスロットルバルブ制御手段とを備え、前記スロットルバルブ制御手段は、前記スロットルバルブ開度位置が所定開度位置以上になるように前記モータを駆動した後に、前記モータへの電源供給を遮断し、遮断時からの予め設定された所定時間経過後の前記スロットル開度センサの出力値が予め設定された所定値以上である場合は、前記リターンスプリングの折損故障と判定するようにしたので、スロットルバルブのリターンスプリングの折損故障の誤判定を防止して、リターンスプリングの折損を精度よく検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施の形態にかかるスロットルバルブ制御装置の構成を示した概略構成図である。

【図2】 本発明の一実施の形態にかかるスロットルバルブ制御装置においてリターンスプリングが正常な場合のDCモータ電源供給遮断時のスロットルバルブ停止位置を示した説明図である。

【図3】 本発明の一実施の形態にかかるスロットルバルブ制御装置においてリターンスプリングが折損した場合のスロットルバルブ全開位置でのDCモータ電源供給遮断時のスロットルバルブ停止位置を示した説明図である。

【図4】 本発明の一実施の形態にかかるスロットルバルブ制御装置におけるスロットル開度センサ出力特性を示した説明図である。

【図5】 本発明の一実施の形態にかかるスロットルバルブ制御装置においてスロットルバルブ全開位置でDCモータ電源供給遮断時のリターンスプリング

の折損有無の場合のスロットル開度センサ出力電圧変化のタイミングを示したタイミング図である。

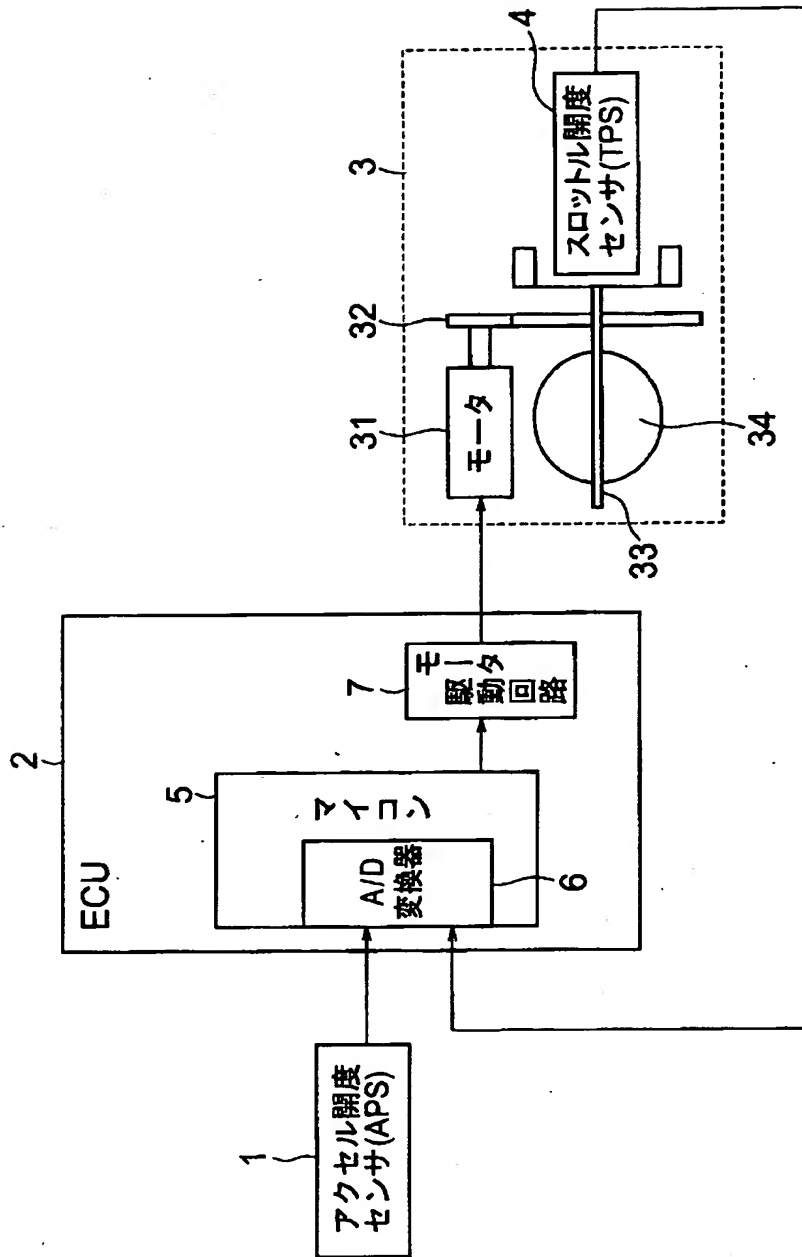
【図 6】 本発明の一実施の形態にかかるスロットルバルブ制御装置におけるリターンスプリング折損故障判定処理の流れを示した流れ図である。

【符号の説明】

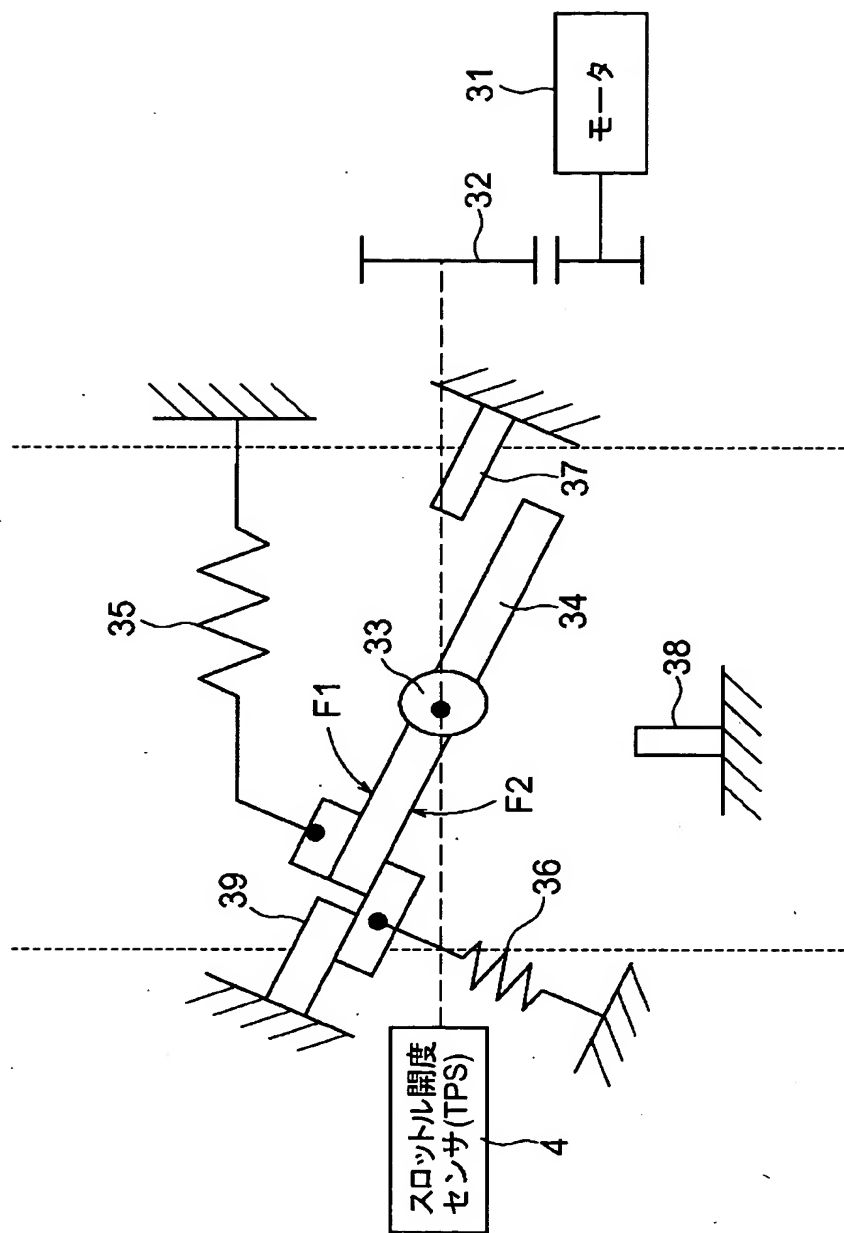
1 アクセル開度センサ (APS)、2 ECU、3 スロットルアクチュエータ、4 スロットル開度センサ (TPS)、5 マイコン、6 A/D変換器、7 DCモータ駆動回路、31 DCモータ、32 減速ギヤ、33 スロットルシャフト、34 スロットルバルブ、35 リターンスプリング。

【書類名】 図面

【図 1】

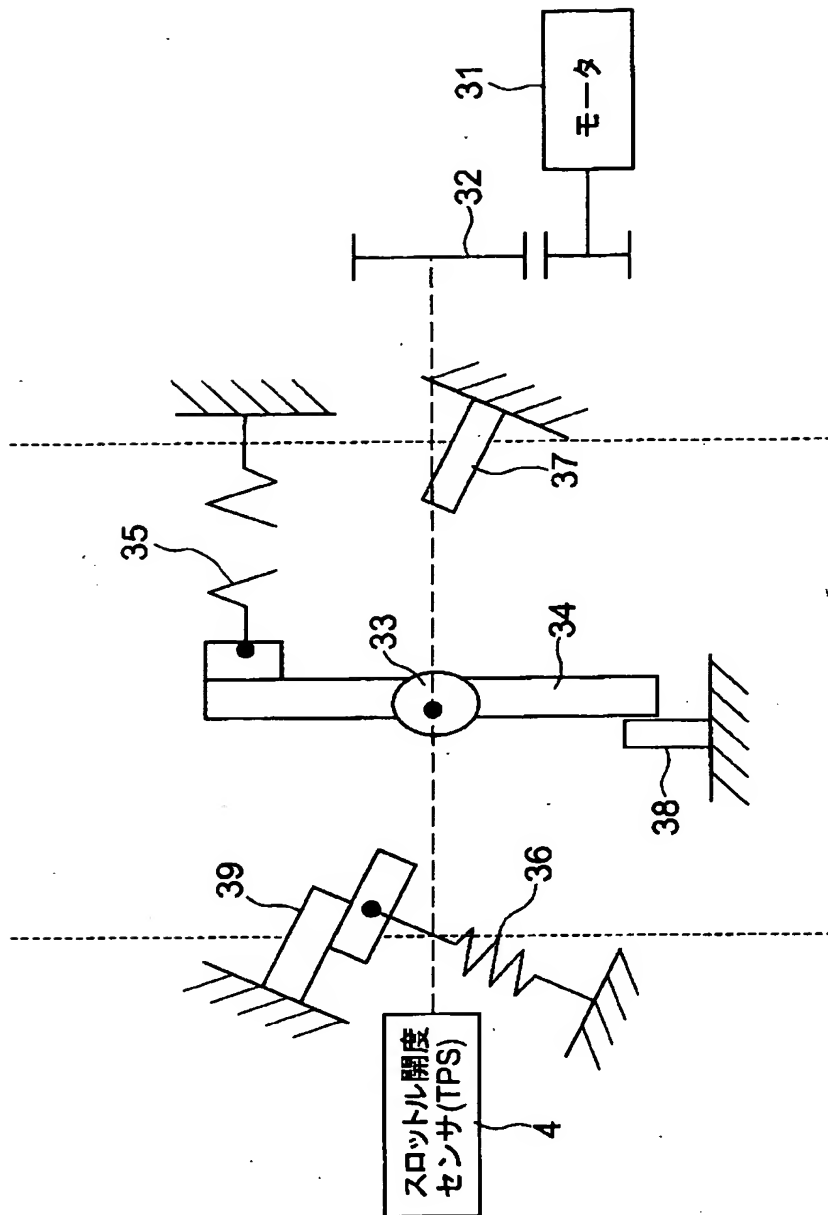


【図 2】

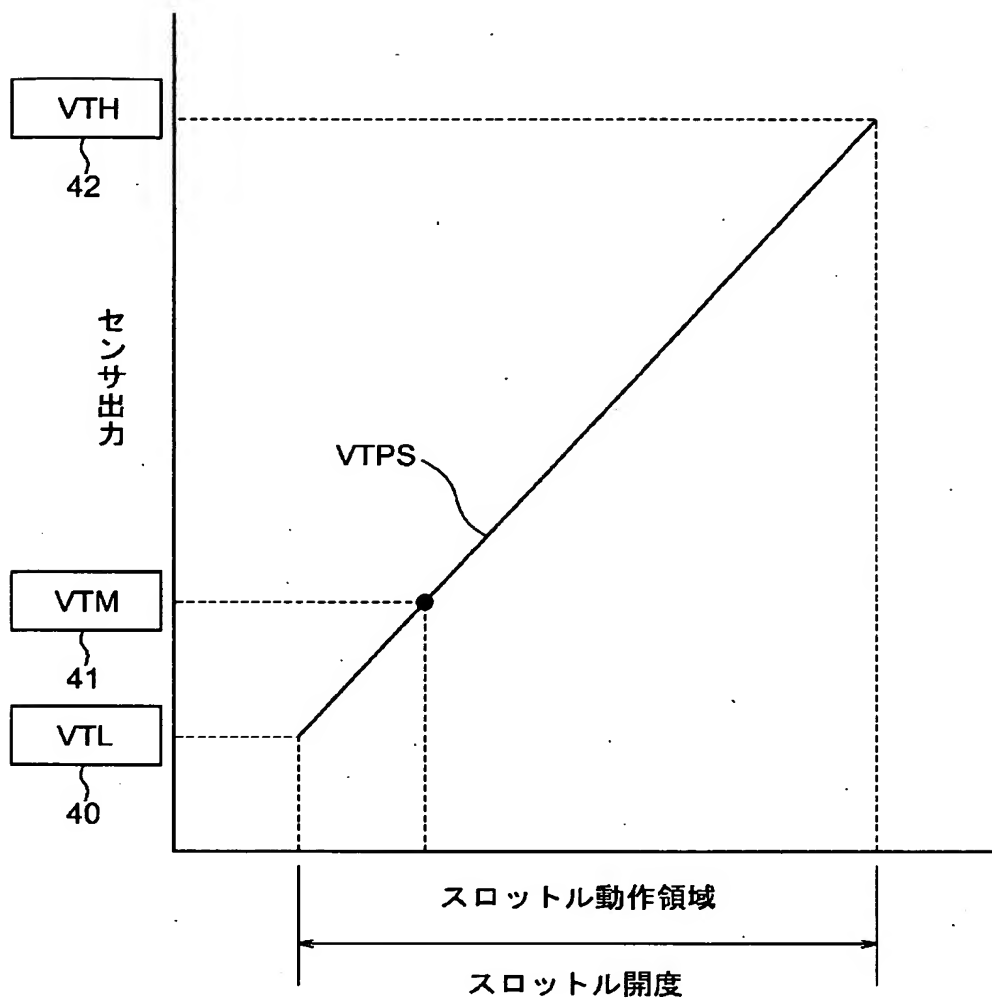




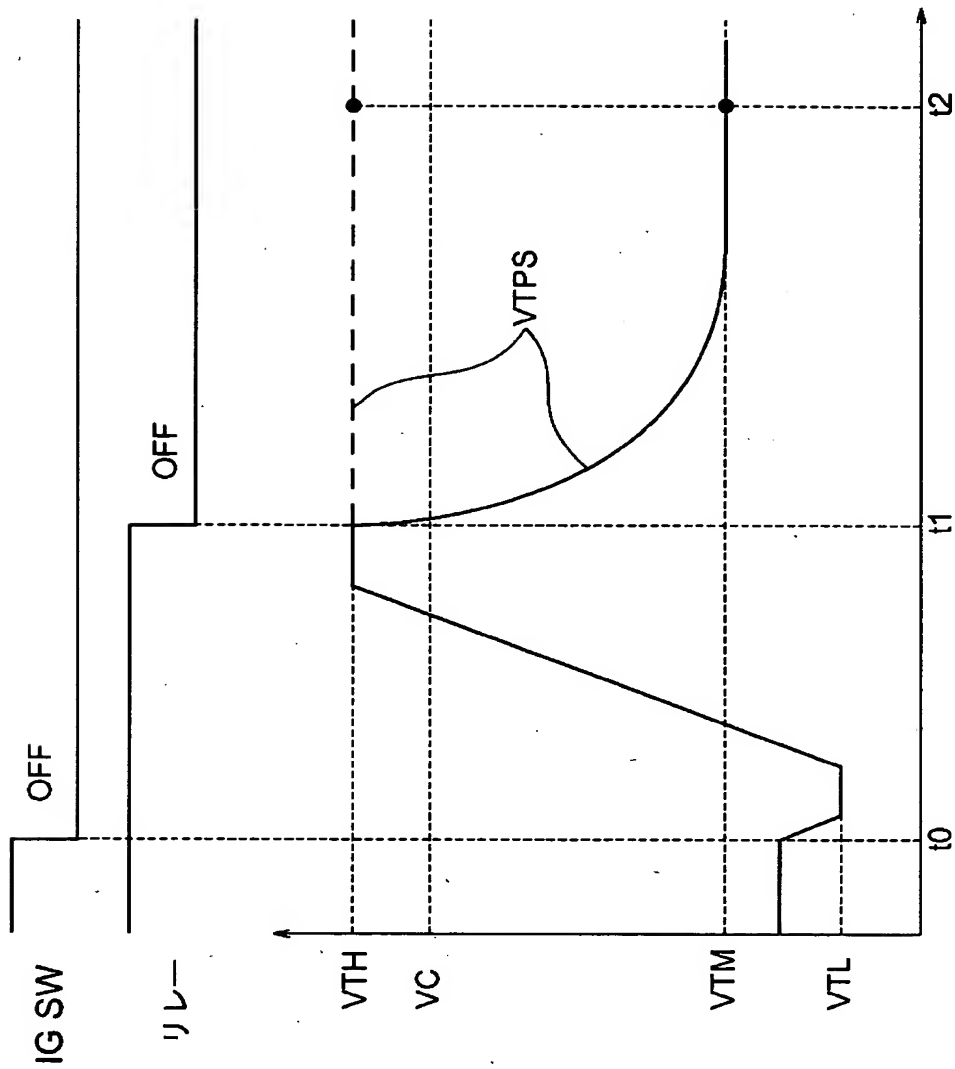
【図 3】



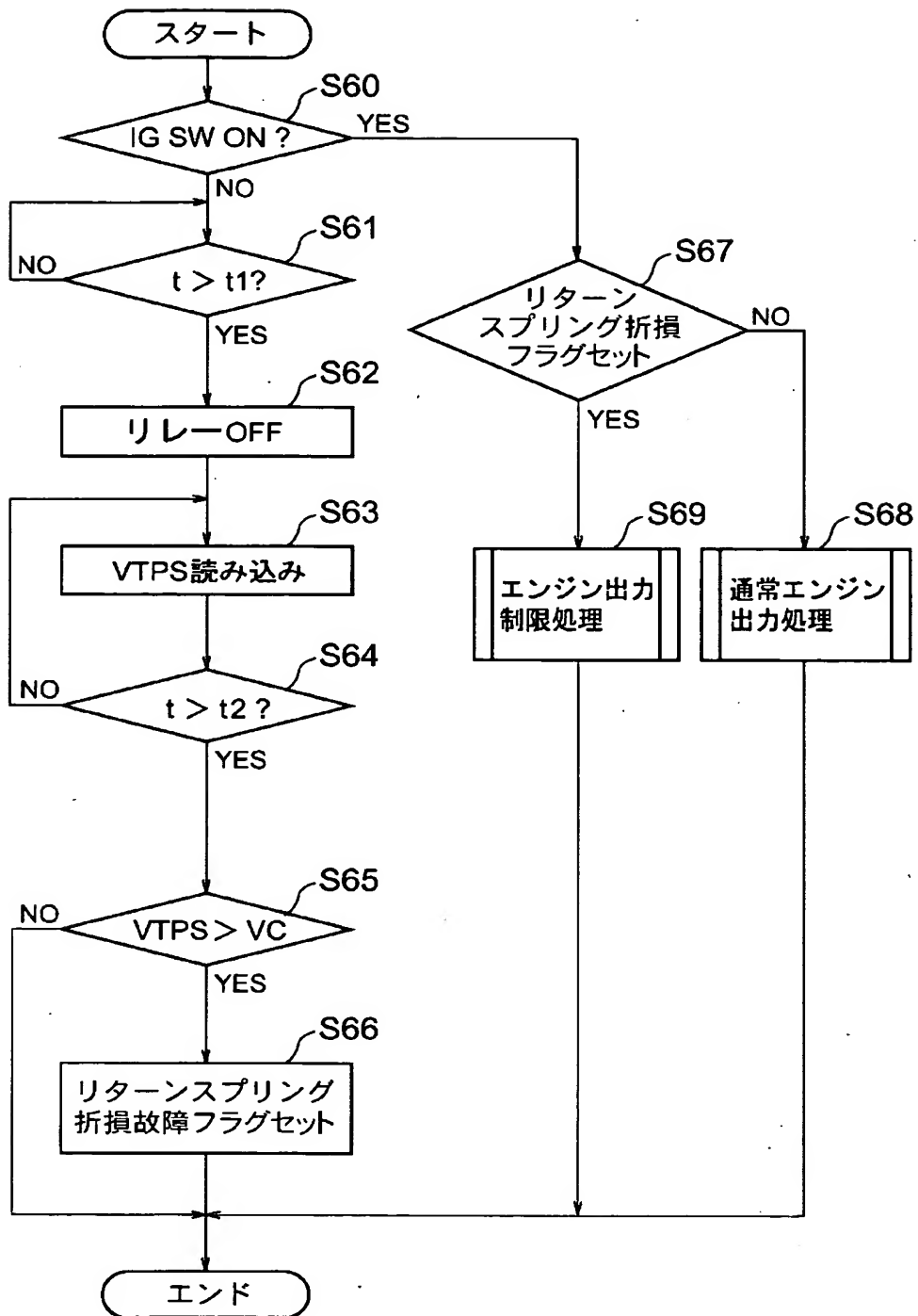
【図 4】



【図5】



【図 6】



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】 スロットルバルブのリターンスプリングの折損故障の誤判定を防止して、リターンスプリングの折損を精度よく検出することができるスロットルバルブ制御装置を得る。

【解決手段】 ECU 2 は、キースwitchのON/OFF判定を行い（ステップ S 6 0）、OFFの場合には、スロットルバルブ 3 4 の全開位置電圧学習が完了したかを判定し（ステップ S 6 1）、完了であれば、DCモータ 3 1 への電源供給を遮断し（ステップ S 6 2）、TPS出力電圧値を読み込み（ステップ S 6 3）、予め設定した所定時間が経過したかを判定し（ステップ S 6 4）、経過した場合に、スロットル開度センサ出力電圧値 VTPS が所定値以上であったときは（ステップ S 6 5）、リターンスプリング 3 5 の折損故障であると判定する（ステップ S 6 6）ようにしたので、リターンスプリングの折損を確実に検出できる。

【選択図】            図 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日 1990年 8月24日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号  
氏 名 三菱電機株式会社